

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06163499 A**

(43) Date of publication of application: **10.06.94**

(51) Int. Cl. **H01L 21/304**
B05B 12/00
B05B 13/02
B08B 11/04
G03F 7/30
G05D 3/12
H01L 21/027
H01L 21/306

(21) Application number: **04335406**

(22) Date of filing: **19.11.92**

(71) Applicant: **DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD**

(72) Inventor: **OKAMOTO TADAO**

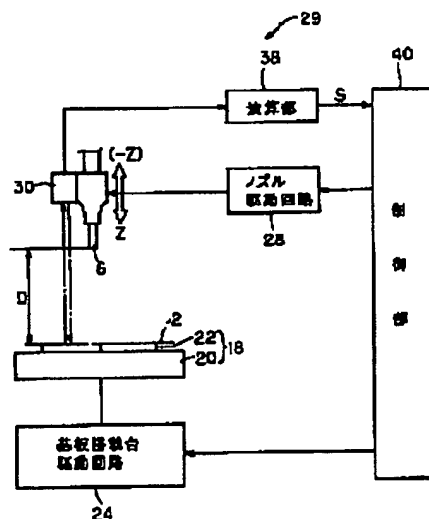
(54) APPARATUS FOR TREATING WAFER

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide an apparatus for treating the entire surface of a wafer evenly with liquid emitted from a nozzle without using means for keeping the wafer forcibly in a flat state even if the wafer has a warp.

CONSTITUTION: A wafer 2 is supported on top of pins 22 fitted to a wafer support 18. A range finder 29 is provided for determining the distance D between the wafer 2 and a nozzle 6. Based on the measured distance D, the nozzle is moved up or down. The wafer, held on the pins, may warp; however, the distance from the nozzle is maintained constant as described above, so that the entire surface of the wafer is evenly treated with liquid emitted from the nozzle.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-163499

(43)公開日 平成6年(1994)6月10日

| | | | | |
|--------------------------------|---------|---------|----------------|---------|
| (51)Int.Cl. ⁵ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
| H 0 1 L 21/304 | 3 4 1 S | 8831-4M | | |
| | N | 8831-4M | | |
| B 0 5 B 12/00 | Z | | | |
| 13/02 | | | | |
| | | 7352-4M | H 0 1 L 21/ 30 | 3 6 1 C |
| 審査請求 未請求 請求項の数 1(全 7 頁) 最終頁に続く | | | | |

(21)出願番号 特願平4-335406

(22)出願日 平成4年(1992)11月19日

(71)出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社
京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁
目天神北町1番地の1

(72)発明者 岡本 伊雄

滋賀県彦根市高官町480番地の1 大日本
スクリーン製造株式会社彦根地区事業所内

(74)代理人 弁理士 吉田 茂明 (外2名)

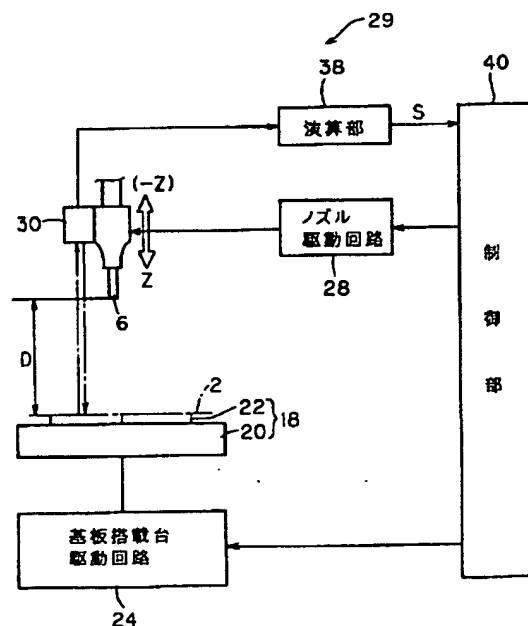
(54)【発明の名称】 基板処理装置

(57)【要約】

【目的】 基板を強制的に平坦に保持する必要がなく、かつ基板に反りがあっても基板の被処理面全面をノズルからの吐出液により均一に処理することができる基板処理装置を提供する。

【構成】 基板載置台18に設けられた基板支持ピン22の先端部によって基板2が支持される。距離測定ユニット29によってノズル6と基板2との距離Dが測定され、その測定された距離Dに基づいてノズル6が上下方向に移動されて、基板2とノズル6との距離が調整される。

【効果】 基板は基板支持ピンの先端部によって支持されるために、基板に反りが生じるが、上記のようにして基板とノズルとの距離が調整されるので、基板とノズルとの間の距離を一定に保つことができ、基板の被処理面全面をノズルからの吐出液により均一に処理することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 吐出液をノズルから基板に向けて吐出させて、前記基板に所定の処理を施す基板処理装置において、ベース部と、前記ベース部の上方主面から植設された複数の基板支持部材とを備え、前記複数の基板支持部材の先端部で基板を支持する基板載置台と、前記基板載置台の上方位置に配置され、前記基板載置台に載置された前記基板に対して所定の吐出液を吐出するノズルと、前記ノズルと前記基板との距離を測定する距離測定手段と、前記距離測定手段によって測定された距離に基づいて、前記基板載置台と前記ノズルとのうち少なくとも一方を上下方向に移動させて、前記基板支持部材上に載置された前記基板と前記ノズルとの距離を調整する距離調整手段と、を備えることを特徴とする基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、半導体製造装置、液晶素子製造装置、あるいはサーマルヘッド製造装置などに用いられる基板処理装置、特にレジスト、溶剤、水などの吐出液をノズルから基板に向けて吐出させ、それによってその基板にレジスト膜などを形成したり、その基板を洗浄するなどの処理を行う基板処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】この種の基板処理装置は、図6に示すように、処理対象たる基板2を吸着保持するための真空チャック4と、その真空チャック4の上方位置に配置され、真空チャック4上の基板2に向けて吐出液を吐出するノズル6とを備えている。

【0003】ところで、基板2は自然状態（拘束力が作用していない状態）では反っているが、真空チャック4上に載置され、さらに図示を省略する真空ポンプによって真空吸引されると、基板2の裏面全体が真空チャック4に吸着され、強制的に平坦に保持される。そのため、ノズル6を例えば真空チャック4の上方位置に設けられた固定板8のU字切欠部10にナット12止めすることにより、ノズル6の先端から基板2表面までの距離Dを一定値に維持することができる。

【0004】そして、この状態で、ノズル6から所定の吐出液が真空チャック4に吸着保持された基板2に向けて吐出され、所定の基板処理が実行される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のように基板2を真空チャック4によって吸着保持すると、基板2表面に形成される膜の膜厚が全面にわたって均一でなくなってしまう。というのも、真空吸着を行うと、その吸着付近での温度が部分的に低下し、温度分布が不均一となり、温度低下部分（吸着部分）での膜厚が

他の領域よりも薄くなるからである。

【0006】また、基板2を真空チャック4からつぎの処理ステーションに搬送する場合、真空チャック4による基板2の真空吸着を解除した後、基板2を強制的に剥離する必要がある。このとき、静電気が発生するため、基板2が帯電する、つまり剥離帯電が生じ、それが素子破壊及び装置誤動作の原因の一つとなっている。

【0007】そこで、真空チャック4によって基板2を強制的に平坦保持することを選び、上記問題を解消するために、例えば図7に示すような基板処理装置が提案されている。この基板処理装置では、基板載置ベース14上に複数の基板支持ピン16が植設されており、この基板支持ピン16の先端によって基板2を保持するようにしている。

【0008】しかしながら、このような構成の基板処理装置では、図7の1点鎖線に示すように、基板2は反ったままの状態で保持されることになるので、つぎのような問題が生じる。すなわち、基板2表面の全面にわたって複数のノズル6から吐出液を吐出させて処理を行う場合、もしくは基板2と単一のノズル6とを相対的に走査させつつノズル6から吐出液を吐出させて広範囲にわたって基板処理を行う場合、基板2の反りのために基板2表面上の位置によってノズル6と基板2表面との距離Dが異なってしまう。このため、基板2表面内において、吐出液の当たり方が異なることになり、その結果、吐出液による基板2表面を均一に処理することができなくなるという問題を生じる。

【0009】この発明は、上記課題を解消するためになされたもので、基板を強制的に平坦に保持する必要がなく、かつ基板に反りがあっても基板の被処理面全面をノズルからの吐出液により均一に処理することができる基板処理装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明は、吐出液をノズルから基板に向けて吐出させて、前記基板に所定の処理を施す基板処理装置であって、上記目的を達成するため、ベース部と、そのベース部の上方主面から植設された複数の基板支持部材とを備え、それら複数の基板支持部材の先端部で基板を支持する基板載置台と、前記基板載置台の上方位置に配置され、前記基板載置台に載置された前記基板に対して所定の吐出液を吐出するノズルと、前記ノズルと前記基板との距離を測定する距離測定手段と、前記距離測定手段によって測定された距離に基づいて、前記基板載置台と前記ノズルとのうち少なくとも一方を上下方向に移動させて、前記基板支持部材上に載置された前記基板と前記ノズルとの距離を調整する距離調整手段と、を備えている。

【0011】

【作用】この発明では、基板載置台に設けられた基板支持部材の先端部によって基板が支持される。このため、

10

20

30

40

50

基板に反りが生じるが、距離測定手段によってノズルと基板との距離が測定され、その測定された距離に基づいて基板載置台とノズルとのうち少なくとも一方が上下方向に相対的に移動されて、基板とノズルとの距離が調整される。その結果、両者の間の距離を一定に保つことができ、基板の被処理面全面をノズルからの吐出液により均一に処理することができる。

【0012】

【実施例】図1は、この発明にかかる基板処理装置の一実施例を示す図である。この基板処理装置では、処理対象物たる基板2を搭載する基板搭載台18が設けられている。この基板搭載台18は、二次元的に移動自在なベース部20と、そのベース部20の上方主面から上向き、つまり（-Z）方向に植設されたテフロン製の基板支持ピン22とで構成されており、複数の基板支持ピン22の先端部で基板2を支持しながら、基板搭載台駆動回路24からの制御信号に基づいてベース部20を移動させることによって所定位置に基板2を位置決めする。

【0013】また、基板搭載台18の上方（-Z方向）位置に、ノズル6が上下方向に移動自在に配置されており、そのノズル6に連結されたノズル駆動機構（図示省略）に対しノズル駆動回路28から制御信号が与えられると、ノズル6が所定高さ位置に位置決めされるようになっている。

【0014】このノズル6の側面部には、距離測定ユニット29の構成要素の一つである距離測定ヘッド30が取り付けられている。この距離測定ヘッド30は、図2に示すように、半導体レーザ32、ミラー34およびPSD（=Photo Sensitive Detector）36からなり、半導体レーザ32からレーザビームLがミラー34を介して基板2に照射される一方、その基板2によって反射された反射レーザビームがPSD36に受光される。そして、PSD36から出力される信号が演算部38に与えられ、この演算部38で三角測量の原理に基づいて基板2とノズル6との間の距離Dが求められる。そして、図1に示すように、こうして測定された距離Dに関連した信号Sが装置全体を制御する制御部40に出力される。

【0015】制御部40には、図示を省略するメモリが設けられており、そのメモリに記憶されているプログラムおよび上記のようにして入力された信号Sに基づき、後述する手順で基板2に所定の処理を実行する。

【0016】図3は、上記のように構成された基板処理装置の動作を示すフローチャートである。以下、このフローチャートを参照しつつ基板処理の手順について説明する。

【0017】まず、基板2への所定処理に先立って、基板処理に最適な距離D0（処理中におけるノズル6と基板2との間隔）を制御部40のメモリに記憶する（ステップST1）。

【0018】次に、処理開始指令（例えば、制御部40

に設けられたスタートボタン（図示省略）が押動されると、それに応じて発せられる信号）が与えられると、ステップST2～ST5の処理が実行されながら、ノズル6からレジスト、溶剤、水などの吐出液が基板2に向けて吐出され、それによってその基板2にレジスト膜などを形成したり、その基板2を洗浄するなどの処理が行われる。

【0019】すなわち、ステップST2で、距離測定ヘッド30からの信号に基づき、演算部38で基板2とノズル6との間の距離Dが求められる。

【0020】そして、ステップST3で、メモリから設定値（=距離D0）が読み出され、実測距離Dとの差（ ΔD ）が求められる。

【0021】それに続いて、ステップST4で、その計算値（差分 ΔD ）がゼロか否か、つまり基板2とノズル6との間の距離Dが設定値（距離D0）となるようにノズル6が位置決めされているかどうかが判別される。そして、計算値（差分 ΔD ）がゼロでない場合だけ、その計算値（差分 ΔD ）に応じた信号がノズル駆動回路28に与えられ、さらにそれに基づいてノズル6がZあるいは（-Z）方向に移動されて、基板2とノズル6との間の距離Dが設定値（距離D0）となるようにノズル6が位置決めされる（ステップST5）。なお、ステップST4において、計算値（差分 ΔD ）がゼロと判別された場合には、ノズル6はその高さ位置に保持される。

【0022】上記ステップST2～ST5の処理は、ステップST6で基板処理が完了したと判別されるまで、繰返して行われる。

【0023】このように、この実施例では、基板2に強制的な外力（真空チャックによる吸着力）を加えることなく複数の基板支持ピン22の先端部で基板2を支持しているので、基板2に反りが生じている。しかしながら、距離測定ヘッド30と演算部38とからなる距離測定ユニット29によって基板2とノズル6との間の距離Dを非接触で実測し、その実測値（距離D）に基づいてノズル6を上下方向、つまりZ、（-Z）方向に移動させて、基板2とノズル6との間の距離Dが一定値（距離D0）となるようにしているので、基板2の被処理面全面をノズル6からの吐出液により均一に処理することができる。

【0024】なお、上記実施例では、距離測定ヘッド30と演算部38とからなる距離測定ユニット29によって基板2とノズル6との間の距離Dを測定しているが、その距離測定ユニット29の構成や距離測定原理はこれに限定されるものではなく、非接触で距離Dを実測することができればよく、例えば光干渉法を用いることも可能である。また、ノズル6および基板2から離れた位置で両者の画像を撮像し、その入力画像を解析して距離Dを求めるようにしてもよい。

【0025】また、上記実施例において、距離測定ヘッ

ド30の構成要素として半導体レーザ32が用いられているが、これはノズル6からレジストを吐出して基板2上にレジスト膜を形成する処理の場合に、該当レジスト膜を感光させないためであるが、他の処理の場合にはこのような半導体レーザ32の代わりに別の構成要素を用いてもよい。

【0026】また、上記実施例では、実測距離Dに基づいてノズル6を上下方向に移動させて、基板2とノズル6との間の距離Dが一定値（距離D0）となるようにしているが、ノズル駆動機構の代わりに基板搭載台18に上下方向に移動させる上下移動機構を設け、基板2を上下方向に移動させるようにしてもよい。もちろん、両者を上下方向に移動させるようにしてもよい。すなわち、距離測定ユニット29によって測定された距離に基づいて、基板搭載台18とノズル6とのうち少なくとも一方を上下方向に移動させて距離Dを調整する機構、つまり距離調整手段を設ければ、上記効果を得ることができる。

【0027】また、複数のノズル6を有する基板処理装置では、各ノズル6に上記実施例を適用すればよい。すなわち、各ノズル6に、例えば距離測定ヘッド30を取り付け、距離測定ヘッド30からの信号に基づき演算部38で距離Dを演算し、その演算結果に応じてノズル6をそれぞれ独立してその高さ位置を制御すればよい。

【0028】ところで、上記説明では、基板搭載台18に搭載された基板2のずれ（横方向の位置ずれ）について全く言及していないが、実際の基板処理工程においては、基板2のずれが生じることがある。例えば、図4に示すように、実線に示す位置で位置決めされた状態で基板搭載台18に支持される必要があるにもかかわらず、同図の2点鎖線に示すように位置ずれが生じた状態で基板2が位置決めされることがある。このような基板2の位置ずれが生じた状態のままで、ノズル6から吐出液を基板2に向けて吐出させると、基板2の一部に吐出液が供給されない等の不都合が生じる。

【0029】そこで、図1の基板処理装置に、以下の構成を追加することによって、上記問題（横方向に位置ずれ）を解消することができる。ここでは、図4及び図5を参照しつつ、この発明にかかる基板処理装置の改良例を説明する。

【0030】この改良例では、基板搭載台18に搭載された基板2と同一高さ位置で、しかもその基板2の外周部に距離測定ユニット29（図2）と同一構成の距離測定ユニット42、44が平行配置されている。これらの

距離測定ユニット42、44はそれぞれ基板2の側面部2a（図5）までの距離d1、d2を実測し、それに関連した信号Sd1、Sd2を制御部40に与えている。この制御部40では、上記基板処理（図3）に先立って、上記信号Sd1、Sd2に基づき基板2の位置ずれ量を演算し、その演算結果に応じて基板搭載台駆動回路24に適切な制御信号を与え、基板2を所定位置（図4の実線位置）に位置決めする。そして、上記のようにして基板2の横方向の位置ずれが補正された後、図3に示す基板処理が行われる。

【0031】以上のように、この改良例によれば、基板処理に先立って、基板搭載台18に搭載された基板2の横方向の位置ずれを補正しているため、基板2は常に所定の位置に位置決めされた状態で基板処理を受けるので、基板2の一部に吐出液が供給されない等の不都合の発生を防止することができる。

【0032】

【発明の効果】この発明によれば、基板支持部材上に設置された基板とノズルとの距離を測定し、その距離に基づいて、基板搭載台とノズルとを上下方向に相対的に移動させて、基板とノズルとの距離を調整するようにしているため、両者の間の距離を一定に保つことができる。そのため、基板を強制的に平坦に保持する必要がなく、かつ基板に反りがあっても基板の被処理面全面をノズルからの吐出液により均一に処理することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明にかかる基板処理装置の一実施例を示す図である。

【図2】距離測定ユニットを示す図である。

【図3】図1の基板処理装置の動作を示すフローチャートである。

【図4】この発明にかかる基板処理装置の改良例を示す図である。

【図5】図4の側面図である。

【図6】従来の基板処理装置の一例を示す図である。

【図7】従来の基板処理装置の他の例を示す図である。

【符号の説明】

2 基板

6 ノズル

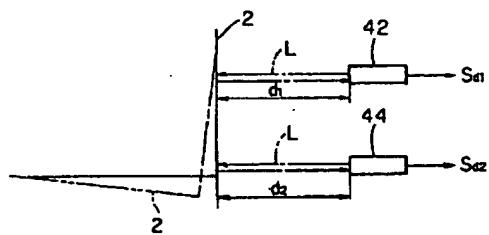
18 基板搭載台

20 ベース部

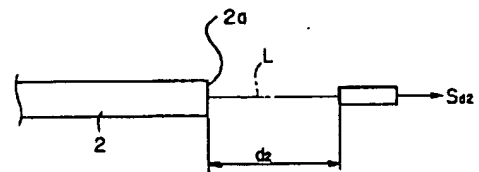
22 基板支持ピン（基板支持部材）

29 距離測定ユニット（距離測定手段）

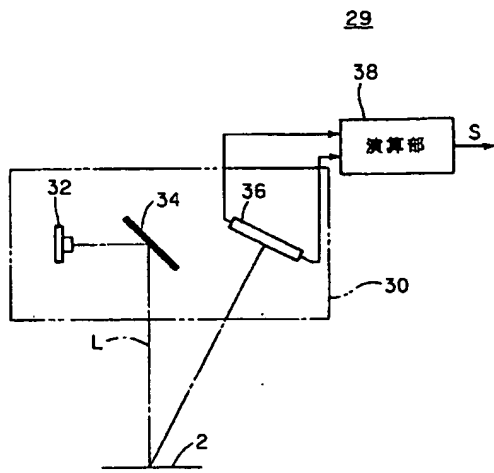
29



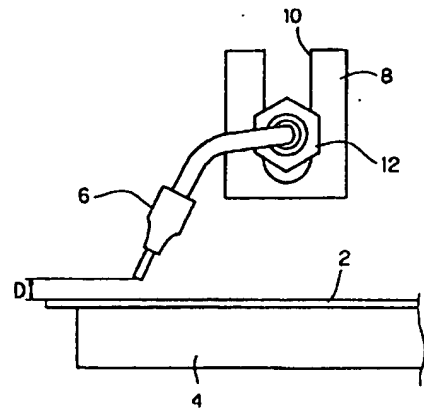
【図5】



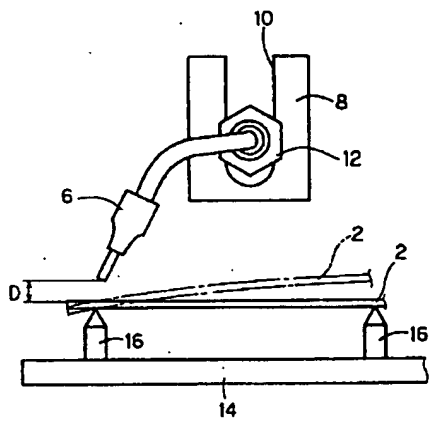
【図2】



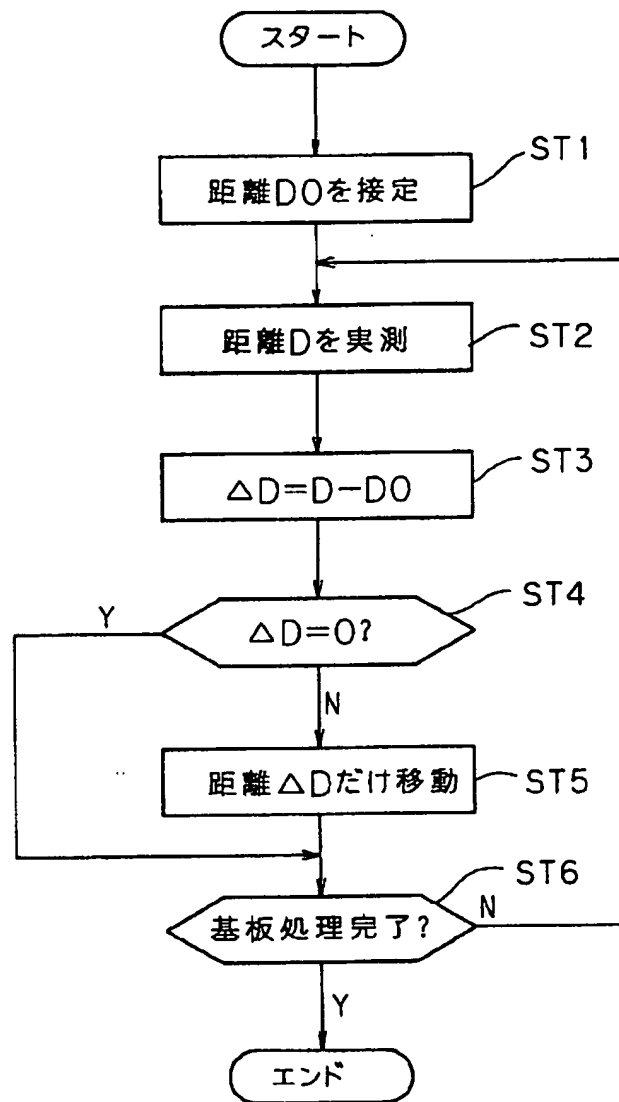
【図6】



【図7】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.³

B 0 8 B 11/04

G 0 3 F 7/30

G 0 5 D 3/12

H 0 1 L 21/027

21/306

識別記号

5 0 1

弁内整理番号

2119-3B

7124-2H

H 9179-3H

R 9278-4M

F I

技術表示箇所